

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 412 924**
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 01196

(54) Procédé de fabrication d'un condensateur à diélectrique de très faible épaisseur et condensateur obtenu.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). **H 01 G 4/18.**

(22) Date de dépôt 18 janvier 1979, à 10 h 34 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 29 du 20-7-1979.

(71) Déposant : **DEGUELDRE André Maurice, résidant en France.**

(72) Invention de :

(73) Titulaire : **Société dite : OPTALIX, résidant en France.**

(74) Mandataire : **Cabinet R. G. Dupuy et J. M. L. Loyer, 14, rue La Fayette, 75009 Paris.**

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention a pour objet un procédé de fabrication de condensateur à diélectrique de très faible épaisseur excluant le risque de court-circuit entre les armatures.

Elle vise plus particulièrement la fabrication de petits condensateurs fixes de faible valeur pour circuits accordés HF.

Plus précisément elle vise la fabrication d'un condensateur par assemblage à chaud des armatures sur un diélectrique se ramollissant à la chaleur, par exemple un diélectrique en une résine synthétique du type dénommé " STYRON ", mais sans toutefois que cet exemple soit considéré comme limitatif.

On sait que la courbe représentative de la capacité d'un condensateur en fonction de son épaisseur " e " est une hyperbole.

Dans ces conditions, les valeurs de capacité augmentent extrêmement vite, lorsque e tend vers zéro. Par exemple, entre 1 et 0,5 mm d'épaisseur, l'on gagne 0,8 pf en capacité, mais entre 0,2 mm et 0,1 mm (soit 5 fois moins) l'on gagne 4 pf en capacité (soit 5 fois plus).

L'idée de réduire l'épaisseur " e " à l'infini est extrêmement tentante puisque l'on pourra ainsi obtenir des capacités considérables avec des surfaces d'armature très petites. On conçoit toutefois qu'il existe une limite. Cette limite sera d'une épaisseur " e " de 15 à 20 microns.

Le risque de court-circuit entre les deux armatures peut prévenir des défauts suivants :

- a) une (ou les deux) armature est bosselée, ou gauche, même infimement,
- b) il existe des bavures de découpe, même insignifiantes,
- c) des poussières conductrices peuvent se loger entre les armatures,
- e) la presse d'assemblage peut manquer de précision (mauvais parallélisme).

Deux caractéristiques essentielles sont à la base de la fabrication du condensateur conforme à l'invention.

1°) - fabriquer des armatures parfaitement planes, lisses et propres et les rapprocher dans une presse aussi parfaite que possible. Cette presse sera munie de butées réglables de façon à ce qu'en fin de course, la pression s'arrête de façon précise, les butées étant réglables par vis micrométriques.

2°) - rendre de toute façon le court-circuit impossible.

La première caractéristique à la portée de l'homme de l'art ne

comporte pas d'activité inventive. Par contre la réalisation de la seconde caractéristique n'est pas évidente, et c'est là que réside la présente invention.

En fait le procédé de fabrication de condensateur conforme à l'invention, et répondant à la seconde caractéristique ci-dessus, est essentiellement caractérisé par le fait qu'il consiste - à incorporer dans une résine synthétique appropriée, compressible et se ramollissant à la chaleur, des granules isolants, indéformables et résistants à la compression, - à mettre en forme par compression et action de la chaleur le composé résine-granules, - et à arrêter la compression juste avant une zone de sécurité correspondant à l'épaisseur minimum du diélectrique souhaité, c'est-à-dire correspondant au diamètre moyen desdits granules avant qu'ils ne commencent à être écrasés.

Un condensateur conforme à l'invention est donc essentiellement caractérisé par le fait qu'il comporte un diélectrique au sein duquel sont distribués des granules isolants et durs, comme des grains de raisin dans un cake, lesdits grains comprimés constituant une zone de sécurité délimitant l'épaisseur minimum susceptible d'être atteinte par le diélectrique.

En fin de compression, s'ils sont assez nombreux et bien répartis, ils forment une zone de sécurité (matelas incompressible). Même si quelque grains (les plus gros) s'écrasent, cela n'a aucune importance. De toute façon, on arrêtera toujours la compression (par les butées) avant que les armatures n'entrent dans la zone de sécurité, c'est-à-dire ne commencent à écraser les granules.

A titre de premier exemple de réalisation on peut citer un composé diélectrique comportant une répartition homogène de grains de silice sphériques dans une résine synthétique polystyrène dénommée " STYRON ".

On voit à la fig. 1 le " pastillage " des granules de silice 1 dans une bande de " STYRON " 2 avant compression à l'épaisseur définitive du diélectrique que l'en désire obtenir. Par exemple le diamètre moyen des granules de silice sera de 20 à 30 microns tandis que l'épaisseur de la bande 2 sera de $3 \text{ à } 4/10^3$ de mm.

On voit à la fig. 2 en fin de compression de la bande 2 sous l'action de la chaleur, qu'elle a été réduite à une bande 2a d'une épaisseur de 20 microns par exemple, sans que la presse puisse aller plus loin grâce d'une part à l'action de ses butées micrométriques de sécurité, mais grâce surtout, conformément à l'invention,

à l'action du matelas incompressible constitué par les granules 1.

En ce qui concerne la constitution des granules, on a cité la silice, mais, peuvent convenir toutes les poudres d'origine minérale ou chimique disponibles à des prix industriels. Elles doivent simplement répondre aux conditions suivantes :

- a) être relativement sphériques; de toute façon sans aspérité;
- b) être d'une taille adéquate (environ 15 à 25 microns);
- c) être de taille à peu près constante d'un granule à l'autre;
- d) être d'une composition chimique telle que :
 - 10 - le point de fusion soit supérieur à 200°
 - la solidité soit suffisante pour résister à l'écrasement
 - la surtension soit acceptable car l'on peut être amené à incorporer d'assez nombreux granules au " Styron ".

Parmi les substances pulvérulentes envisageables, on peut citer : les perles de verre, le ciment, le talc, le sable aussi sphérique que possible, la bauxite, le nylon, le rilsan, le teflon, le delrin, le polycarbonate de cellulose, l'ABS-chaleur, le polystyrène-choc-chaleur, l'altulite (métacrylate).

Schématiquement, en ce qui concerne le procédé de préparation du composé résine-granules, il faut, préalablement à la fabrication du diélectrique par injection, incorporer les granules : cela se fait par voie liquide. Le polystyrène est fondu dans un solvant, par exemple BENZOL ou trichlore-éthylène. Les granules sont incorporés à la solution et intimement mêlés dans un malaxeur approprié (malaxeur à hélice double, à chaud). En fin de cycle, le solvant est évaporé.

Le composé " Styron "/Granules est réduit à l'état de granulé dans un petit broyeur et peut, à ce moment, être moulé dans une presse à injection de type classique.

On développera ci-après plus en détail le procédé de préparation du composé résine-granules, en vue de la mise en oeuvre de l'invention.

L'opération de malaxage se fait, suivant l'exemple choisi ci-après, pour 30 kilos de polystyrène. Au cours de cette opération, on incorpore au polystyrène les granules (ou billes). Dans la description suivante, on a choisi des billes de polyester (polytéréphtalate d'éthylène ou de butylène).

Le polyester est choisi surtout à cause de sa température de ramollissement : 250°, alors que celle du polystyrène est de 190°.

Bien entendu, on peut aussi choisir d'autres poudres que le

polyester : par exemple celles énumérées auparavant.

D'autre part, le polyester est insoluble sous l'action des solvants organiques, sauf le métacresol et le nitro-benzène chaud.

Par contre, il résiste à l'acétone et au benzène froid, alors
5 que le polystyrène est soluble dans ces deux solvants.

Après malaxage, on dilue 30 kgs de polystyrène-cristal dans un solvant organique acétone ou benzène par exemple. 50 litres de solvant sont nécessaires. On agite le mélange et on laisse reposer 12 heures, puis on verse le mélange, polystyrène plus solvant,
10 dans le malaxeur et on fait tourner pendant 15 mn à la température de 20° (le malaxeur possède bien entendu un thermostat).

Les 15 mn écoulées, on arrête la rotation du malaxeur et on saupoudre en pluie les 3 kgs de billes de polyester sur la pâte obtenue.

15 On place le thermostat sur 40°, et on laisse tourner 1 h 1/2.

Dès que le mélange ne coule plus, on incline le bac du malaxeur à 60° d'angle et on inverse le sens de rotation.

Toutes ces opérations de malaxage préliminaires se font sans couvercle afin de faciliter l'évaporation du solvant.

20 Après inclinaison du bac, il est important de vérifier très souvent l'état de la pâte, le durcissement étant très rapide.

Lorsque la pâte se décolle des bras du malaxeur, on arrête la rotation et on ôte la pâte du bac.

On découpe cette pâte en petites languettes d'environ 2 cm x
25 6 cm x 1 cm d'épaisseur.

Pour l'opération d'étuvage, on place les languettes sur les plateaux d'une étuve à vide. On fait le vide et on chauffe à 40°. Durée d'étuvage : 1 h 1/2.

Ce temps écoulé, on remet en pression atmosphérique et on coupe
30 le chauffage. On ouvre l'étuve et on sort les plateaux afin d'activer le refroidissement.

On doit ensuite procéder à un broyage et à une nouvelle opération d'étuvage.

Les languettes étant refroidies, on les passe au broyeur pour
35 obtenir un granulé.

Ensuite on étuve de nouveau ces granules à 60° pendant 1/2 heure. On ouvre l'étuve et on sort les plateaux pour un refroidissement complet.

Si le produit obtenu doit être utilisé dans une presse automatique, il faut effectuer une granulation plus fine. Cette
40

opération est réalisable avec un broyeur à poudre du type
" moulin à café " pour professionnels.

Il va de soi que l'on peut, sans sortir du cadre de la présente invention, apporter toute modification aux formes de réalisation qui viennent d'être décrites.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de fabrication d'un condensateur à diélectrique de très faible épaisseur, essentiellement caractérisé par le fait qu'il consiste - à incorporer dans une résine synthétique appropriée, compressible et se ramollissant à la chaleur, des granules isolants indéformables et résistants à la compression, - à mettre en forme par compression et action de la chaleur le composé résine-granules, - et à arrêter la compression juste avant une zone de sécurité correspondant à l'épaisseur minimum du diélectrique souhaité, c'est-à-dire correspondant au diamètre moyen desdits granules avant qu'ils ne commencent à être écrasés.

2 - Condensateur obtenu à l'aide du procédé selon la revendication 1 caractérisé par le fait qu'il comporte un diélectrique au sein duquel sont distribués des granules isolants et durs, comme des grains de raisin dans un cake, lesdits grains comprimés constituant une zone de sécurité délimitant l'épaisseur minimum susceptible d'être atteinte par le diélectrique.

3 - Condensateur selon la revendication 2 caractérisé par le fait qu'il comporte des granules relativement sphériques d'une poudre d'origine minérale ou chimique incorporés dans une résine synthétique polystyrène, du type dénommé " STYRON ".

Fig. 1

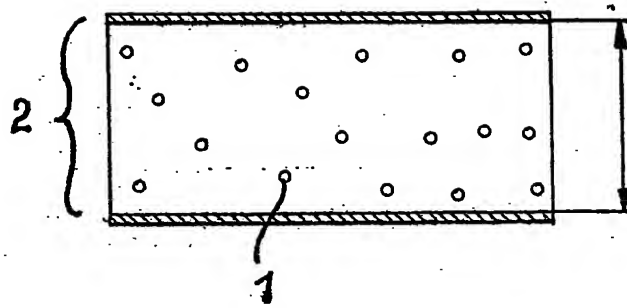


Fig. 2

